

1962.11.12

中小型水库工程的管理养护

湖南省水利电力厅农田水利局編



湖南科学技术出版社

047430



C0029948

解放后，我省人民在党的正确英明领导下，进行了规模巨大的水利建设。尤其是大跃进以来，在总路线的光辉照耀下，和党的“以蓄为主、小型为主、社办为主”的治水方针指导下，我省的水利建设，更以一天等于二十年的史无前例的速度向前飞跃发展，特别是1959年冬和1960年春在人民公社日益走向巩固与发展的基础上，在党的八届八中全会精神的鼓舞下，大反右倾，大鼓干劲，全省的水利建设形成了前所未有的高潮，并取得了辉煌的成就。这一期间，共兴建和扩建大小水利工程32万多处，相当原有水利工程总和的30%，完成土石方10亿立方米，相当于解放10年来完成土石方总和的40%。通过这些工程，特别是其中160多处大、中型工程，不仅将在防洪、灌溉、除涝等方面发挥巨大的效益，而且对电力、航运、水产以及国民经济的全面跃进，都将起着重大的作用。

在水利建设工作中，勘测设计、施工和管理，是互相密切关联的三个阶段。通过前两个阶段，建成了新的工程，为征服和利用自然提供了有利条件；而加强工程管理，则是充分利用有利条件，在抗旱、防洪斗争中，充分发挥水利工程的威力的重要保证。从这个意义上来说，管理养护工作是大兴水利运动的继续，是巩固水利运动成果、使工程充分发挥效益的最直接的阶段。因此，在取得大兴水利的重大胜利的基础上，贯彻“兴修与管理并

重,发展与巩固并重”的方针,保证工程安全,发挥工程最大效益,以满足工、农业生产持续大跃进的要求,已成为我省当前水利工作中的重大任务。目前,由于各级党委的高度重视,这一工作已引起普遍注意,并采取了有效措施,一般都成立了专门组织,配备了专职人员管理,但是也有少数同志,仍对管理养护工作缺乏正确的认识,存在着“工程完结,万事大吉”、“管理工作简单,群众自己会做”的看法,因而放松了管理养护工作,这是非常有害的。特别是1959年冬和1960年春兴建的一批大、中型水利工程中,高坝、大渡槽、倒虹吸管等大型建筑物很多,如果不好好管理,一旦发生事故,不但不能保证防洪和灌溉,发挥工程效益,且将造成不可估量的损失。

水利工程的管理养护工作,是一项群众性和技术性非常复杂细致的工作,因此,必须加强党的领导,充分依靠和发动群众,在各级党委的统一领导下,按工程的大小和性质,成立专业管理机构或确定专人管理,以及大力推行先进的管理养护措施。为了适应这一需要,我们编写了这本册子,供各地管理人员在工作中参考。同时,还希望我省广大干部、群众在大力开展技术革新与技术革命的运动中,继续创造改进与总结经验,使这一项新的科学技术工作日益丰富,以满足水利建设事业不断跃进的要求。

湖南省水利电力厅农田水利局

1960年3月

目 录

一、怎样管好水库.....	(2)
建立工程管理养护机构.....	(2)
建立工程管理养护制度.....	(3)
二、水库(塘、坝)的养护与整修方法.....	(4)
土坝的养护与整修.....	(4)
水库(塘、坝)附属设备的养护与整修方法.....	(12)
水库(塘、坝)的抢险技术.....	(18)
作好水库(塘、坝)集雨面积内的水土保持工作.....	(27)
三、渠道及渠系建筑物的养护与修理方法	(29)
渠道经常管理养护应注意的事项.....	(30)
渠道的防渗.....	(32)
渠道的防冲、防淤和防崩.....	(38)
渠系建筑物的养护与整修.....	(43)
附录.....	(50)
一、利用木質压力灌浆机处理坝坝裂缝及隐患	(50)
二、用灌注双砂化溶液或防水黏水合水泥浆修补裂缝的方法	(55)

一、怎样管好水庫

建立工程管理养护机构

水庫、塘、坝是我省山区和丘陵地区拦洪、蓄水、兴水利、除水患的主要工程措施。修好以后，为了达到經常不間断的运用以及合理使用和发挥工程最大效益，就必须加强管理养护工作。因此，当每个工程在竣工验收的同时，应随即成立管理机构，配备专职管理人员，负责进行下列养护整修工作：

(1)經常維修：工程上发生小的破損，应立即进行整修，并加强维护，保持工程的經常完整。

(2)定期檢修：整个工程的各项建筑物及设备，根据其性能与运行条件，应定期进行檢查与修理。

(3)临时搶修：建筑物在运用期中，如遇到意外情况遭受破坏，为使工作不致中断，应組織人力、物力突击搶修。

(4)岁修：每年水利工程冬修前，要通过一次全面大檢查，对各项工程有计划地进行整修。

(5)进行工程技术資料登記，蒐集有关工程规划，設計施工的图表資料及观测記錄，以掌握工程的规划设计意图和施工过程，以及各项建筑物的性能。

(6)进行工程观测：如观测大坝的沉陷、位移、浸水压力高度等，随时掌握工程运行情况。

(7)制訂工程的管理养护計劃，定期檢查制度与公約和重要建筑物的操作規程，并随时督促有关方面贯彻执行。

(8) 制訂工程岁修計劃, 筹集器材与資金。

建立工程管理养护制度

为了加强工程的管理养护, 必須建立管理养护制度, 并发动群众討論, 共同貫徹执行。水庫大壩部分的管理养护工作, 一般应注意以下几点:

1. 新建水庫, 特别是质量上还存在一定缺点的工程, 在未經洪水考驗前, 应根据檢查驗收意見, 控制蓄水深度, 并可利用涵管洩水, 預留防洪庫容, 使能吞蓄可能发生的最大一日暴雨量, 同时, 要考虑前期降雨及連續暴雨的情况。

2. 大壩是水庫的主要建筑物, 必須保証完整, 除經常性的维护外, 并应建立定期的檢查制度, 每年雨季前后, 应各进行一次全面檢查, 察看是否有脫坡、裂縫、滲漏、冲刷等現象, 以便发现問題及时修补。在暴雨时或久雨后应加强檢查, 或专人日夜巡守, 如发现沉陷、裂縫、脫坡、滲漏等, 应立即修补, 情况严重者应立即搶修, 并尽速向上級汇报。

3. 集雨面积較大, 水源充足, 并且下游有山洪威胁的水庫, 可以根据气象預报及以往洪水規律, 算清来水賬, 考虑在雨季开始时即适当降低蓄水位, 以便調节洪水, 減輕下游水患。但应注意, 在雨季后期, 应逐渐恢复正常蓄水位, 以达到既有利防洪, 又保証灌溉和綜合利用的目的。

4. 分年完成的大壩工程, 应严格限制蓄水位, 并作好临时溢洪道的加固、防护工作, 保証安全溢洪。

5. 溢洪道口的拦魚柵, 必須經過具体設計, 使柵間淨空的总和, 大于溢洪道口的过水断面。拦魚柵前的草根树枝应随时清

除,以免阻碍水流。

6.洪水期內,庫內所有已砍伐的竹木,不得露放低处,木架桥梁应吊系稳妥,以免随流入庫拦塞溢洪道,阻碍洩洪。

7.凡是事前未經過詳細勘测設計而突击完成的水庫,应首先补測集雨面积,以便改正溢洪道大小,保証安全洩洪。

8.原設計不承受內水压力的涵管,应控制涵管閘門的提升高度,或轉动門蓋的开启程度,使放水时不成为滿管流。

9.每年汛期前,应充分作好防洪搶險准备,除管理人員駐庫巡守外,并应以公社或大队为单位組織群众性的防洪搶險队伍,規定防洪、警戒、危險水位及紧急集合信号,准备好防汛搶險器材,如柴草、块石、河沙、卵石、竹、木、鉛絲及工具等,并設立永久气象观测預报站,遇有大风大雨,应日夜巡守。

二、水庫(塘、坝)的养护与整修方法

土坝的养护与整修

中、小型水庫(塘、坝)的维护和整修,可按下列方法进行:

1.土坝坝身的排水:土坝,是用来拦蓄水量的重要建筑物,如果缺乏良好排水条件,往往会因坝身土料漬水过多,造成滑坡現象,严重的会造成工程失事。因此,做好土坝坝身的排水工作,具有重要的意义。土坝坝身的排水工作,分坝內排水和坝面排水两方面,現分述于下:

(1)坝內渗水的排出:水庫在蓄水过程中,水位时常上漲下落,水将通过土壤空隙渗入坝內,使坝身土壤处于饱和状态,因

此必須迅速排除漬水。排除方法，可將填的下游部分作成反濾填或設反濾層、排水管等，將水引向填外坡腳之排水溝，集中排洩。這項工作在施工期間就要進行。

(2) 填面排水：主要是排除填面雨水或大填兩端的山坡水流。其排水的方法，分為以下三種：

① 填頂排水：土填之填頂，可修成龜背形，以迅速排除雨水。較大水庫之填頂，並加開排水暗溝，再在溝中放塊石、碎石、沙子等，使填面保持平整。

② 填坡開溝排水：為排除填坡面雨水，可在土填外坡每隔40—80米開挖與填軸垂直的縱向排水暗溝數條（見圖1），填腳和山坡接頭處開排水明溝。並在填坡戛台上設橫向排水暗溝，以承接縱溝排出的水量。排水暗溝可埋設瓦管或先用三合土砌築溝槽，然後在溝槽中放置碎石，以利排水。排水明溝可用磚石或三合土築。

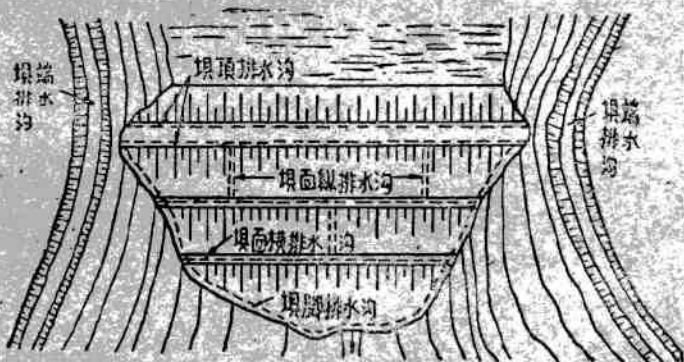


圖1 土填排水溝平面布置示意图

⑤填端排水：土坝两端的山坡，为排洩坝端山坡雨水，可开挖等高截水沟。截水沟断面的大小，应根据山坡水流的大小决定。

排水沟挖好后，应经常养护，特别是加强汛期前后的检查，将沟内淤泥沙石彻底清除，保持水流畅通。如发现用砖石或三合土砌筑的水沟，有断裂损坏的地方，应用1:1:6的水泥、白灰、砂浆加以修复。

2.坝面护坡的修理：我省中、小型水库土坝的迎水面多用块石护坡。由于风浪的冲击或以下几项原因，常发生破坏：

(1)块石的重量不够，或铺砌不紧，质量不能满足要求；

(2)垫层内砂石级配不好，垫层太薄，由于坝体渗水压力的顶托，使块石浮动；

(3)护面层中空隙很大，当有波浪冲击的时候，带走了垫层内的砂石，造成护面块石下陷而松动；

(4)护坡块石在砌筑时，相邻块石间未经错缝，搭接不牢固，当有风浪冲击的情况下，使块石滑动。

每年冬季，当库内放空水后，应全面进行检查，发现有松动的块石，应迅速翻修，当块石重量不够的时候，可局部进行替换或重新铺砌。

3.土坝(渠道)裂缝的处理：土坝的裂缝对安全有重大的威胁，特别是蓄水时期产生裂缝。如处理不当，就有失事危险。引起坝身裂缝的原因，大体有两种：

(1)坝身质量不好，坝基处理不当，产生不均匀的沉陷。

(2)坝身土壤粘性比较大，或湿土筑坝，坝坡防护不好，干燥后，因土壤收缩而发生龟裂。

此外，由于坝坡不稳定产生滑动也可能出现裂缝。因此，凡一般垂直轴线的横向裂缝，因横断坝身并贯穿上下游，容易漏水出险，要特别注意，无论大小都要处理。如平行坝轴线的纵向裂缝宽在1厘米以上的都要处理。处理裂缝的方法有以下3种：

①挖土回填法：处理时，沿裂缝挖沟，深度深入裂缝以下0.3—0.5米，宽度以不至坍塌并便于施工为原则。沟的两端要比裂缝长出1米左右（见图2）。

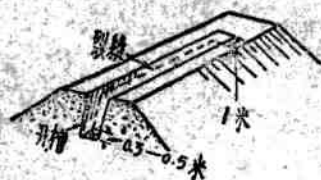


图2 纵向裂缝的处理

处理横向裂缝时，除沿裂缝挖沟外，并在垂直裂缝的方向开挖结合槽（见图3）。

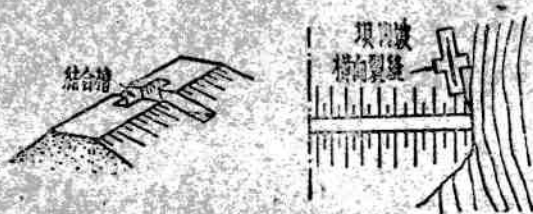


图3 横向裂缝的处理

库(塘)内在有水情况下的横向裂缝，如果有与库水连通的可能时，可立即在库内临水面打木板桩，在围堰内填土（见图4），以防库水浸入。然后再组织劳力沿裂缝开挖槽沟。



图4 做围堰处理横向裂缝

挖除裂缝以后，要立即分

层回填夯实，每层填土厚度以不超过15厘米为宜。回填土料应选用与坝身土质相同，含水量相似的，以利结合牢固。

坝面龟裂的处理，应先将龟裂部位表土层挖松洒水湿润后，再用飞戥或木槌夯实。如有尚在发展的裂缝，可暂用木槌将裂缝槌紧，以免雨水浸入坝内。不使裂缝扩大，并控制库水位超过裂缝。

我省以往新建的水库，在建成后的一、二年内，有的土坝曾发生不同程度的裂缝。如湘乡县龙洞、邵东县易家冲、蓝嘉县千家洞等水库，经处理后，收到了良好的效果。但裂缝处理后，需加强观测，如裂缝继续发展时，应继续处理。

②横墙隔断法：在水库水位高且有较宽的坝顶时，可采取沿横向裂缝每隔3—5米（见图5）与裂缝相交挖槽，其深、宽和填土等都与前同。

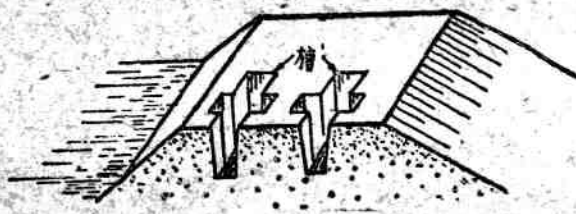


图5 土坝横缝的隔断处理

③灌泥浆堵塞法：露在外面的裂缝可以直接从裂缝口灌注，藏在坝身内部的裂缝，可先用人工钻孔或用其他办法把裂缝找到，然后再灌。拌合泥浆的土料，一般可采用沙壤土，其稠度按含水50—70%（约100斤的泥合100—200斤的水）。灌注泥浆时，

应注意不要中断,灌完后要把钻孔填实,并将露出外面的裂缝用土复盖。如經灌漿檢查后,一次灌注不实的还要进行多次灌注(灌漿設備和詳細方法,見附录一)。

4. 水庫(塘、坝)底及坝基渗漏的处理: 水庫(塘、坝)庫底及坝基漏水,主要是由于庫内岩石裂缝、溶洞漏水或坝基为砂砾石层、清基不彻底等原因才引起漏水。其处理办法如下:

(1) 土坝基础漏水的处理: 其方法可按以下两种情况进行:

① 如坝基透水层較淺,容易开挖,可沿上游坝脚,开一条上宽下窄的梯形槽沟,至不透水层以下1米左右,沟底寬約为水深 $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$,但不得少于1米,然后用粘土回填,分层夯实(見图6)。同时,截水墙的两端要伸达坝端山坡坡脚的不透水层。



图6 粘土截渗

② 如坝基下透水层較深,不易挖到底,同时开挖截水墙較困难,或因庫底为羊肝石之类,裂缝細少时,可沿土坝內坡脚向庫内填鋪約30厘米的粘土层,分层夯实,借以延长渗流长度,

减少渗漏(见图7)。



图7 鋪粘土层

(2)庫(塘、坝)內溶洞的处理: 庫內漏水的溶洞堵塞时, 將溶洞上面复盖的土层破碎和將有裂縫的岩石彻底清除, 然后再在洞內填筑块石、碎石、砂子、粘土等, 使其形成倒滤层(见图8)。

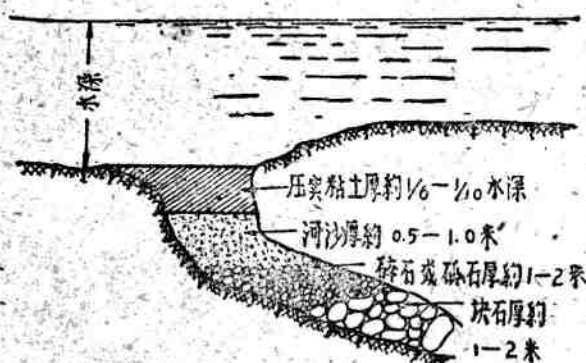


图8 反倒滤层堵塞溶洞

(3)庫(塘、坝)內泉眼(雷公井)的处理: 如庫內有大股水流出的泉眼, 先按处理溶洞的办法, 清到整体基岩, 然后在泉

眼洞口的周圍用磚石砌筑砌圍，頂端作成圓拱，連通氣管。泉水大時，通過活動孔門進入庫內，泉水小時，活動孔門自動關閉（見圖9）。

較大的泉眼（雷公井）找到消水道，可以用漿砌塊石的方法將下游堵死（見圖10）。

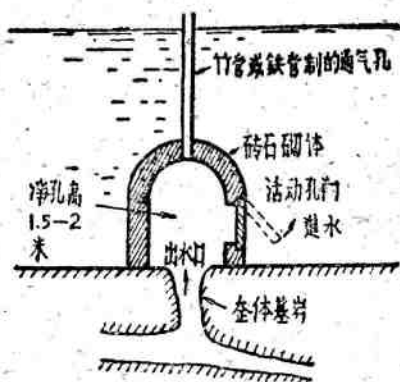


圖9 雷公井

（4）庫（塘、埧）底裂縫漏水的處理：庫（塘、埧）底子的土層較薄，常因干涸開拆，在蓄水前可用鉄耙在庫底內來回刮耙，製造泥漿以堵塞裂隙。

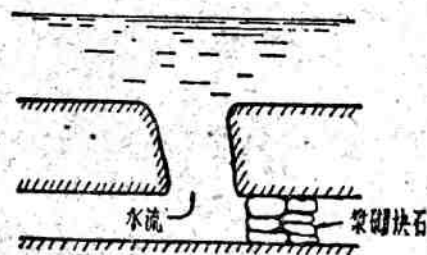


圖10 漿砌塊石截流

水庫（山塘）山坡的地质較差，如山坡為順水流方向傾斜的

頁岩，堵塞漏洞的方法，應先將山坡漏水處的砂、石、草皮、樹根等雜物徹底清除，找出漏水的部位，再靠山坡分層填粘土夯實，做成一定坡度的粘土隔滲牆，其牆腳的厚度，以不小于1/10至水面的深度為宜。若山坡坡度陡，填土困難或滲漏嚴重，可用石灰三合土做隔滲牆，以防滲漏（見圖11）。如永興縣白鹿塘，因山坡漏水，用上述方法修理後，效果良好。

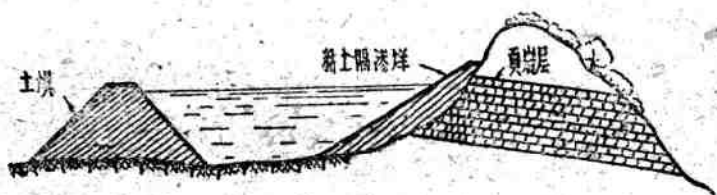


图11 粘土隔渗

5. 坝(渠)身渗漏的处理: 坝(渠)身漏水, 不外乎因裂缝漏洞贯穿堤身漏水, 或因坝身单薄、填筑土料较差所致。对于前一种情况的处理, 要找出隐患, 抽槽换土、分层夯实堵塞; 若属后一种情况, 可在土坝内坡清除松软土层, 挖成阶梯形, 自下而上的分层填土加以夯实即可(见图12)。



图12 坝身粘土隔渗

水库(塘、坝)附属设备的养护与整修方法

水库(塘、坝)的附属设备, 如溢洪道、放水涵管、启闭设备等, 其养护修理方法如下:

1. 溢洪道的修理: 溢洪道是水库排洩洪水的设备, 如有损坏, 就会影响工程安全, 因此, 必须经常注意养护, 发现有损坏

的地方，要隨時注意整修。

(1) 溢洪道的導水牆、護底、消力設備等，質量不好的，必須設法加固。側牆矮小的，要加高加大，其加高部分，應至少超出最大泄水深度的0.5米。底板薄的要加厚，消力池小的要加深擴大，必要時局部還要返工重砌，或加鋪耐沖材料。

(2) 新建工程的溢洪道如未來得及砌護，應本着就地取材的原則，採用梢捆、蘆柴鋪、打桩、拋石等辦法進行護底。如下游段沖深的地方，可打木桩數排，拋石在木桩中間，拋石高度與溢洪道底平為止，過高則妨礙排洪。如水流沖擊很大時，可用竹籠裝石拋下防沖。

(3) 坡面過陡，沖刷嚴重時，可削上補下和填土拋石，或將边坡改緩，以及考慮加做消力齒、消力檻（但不得有礙溢洪道的泄水能力）等辦法，以減緩水流速度。對已經沖刷淘空部位，應用砌石或沙漿填補。

(4) 溢洪道附近的臨水坡面，必須加設八字牆及護坡建築物，以防因流速過大沖刷坡面。在溢洪道進口處的頂部及兩側也可加圓弧面與扭曲面的翼牆，增強溢洪能力。

(5) 如新建溢洪道的坡面較長，未來得及作永久性的護面時，可沿下游部位修筑子堤，集中跌差，重點防護，以減省鋪砌器材。

(6) 溢洪道兩邊山坡有崩垮危險的，需將有崩垮危險的土石方挖除，或做擋土牆護腳，免堵塞溢洪道。如尾水高填腳太近，沖刷填腳時，應加做導水牆，將洪水遠排，並注意回流的淘刷。

(7) 溢洪道口的攔魚棚，不能做成“一”字形橫攔在溢洪口，必須將魚棚做成“八”形或“一”形向庫內伸出，以增加洩水斷面。

永興縣石壁壩水庫和醴陵縣四和水庫，在溢洪道下游拦溪裝設魚欄、鉄絲網，既不影响溢洪，又能拦魚，是一个好办法。

2.放水涵(臥)管的整修:

损坏原因:放水涵(臥)管是水庫(塘、坝)放水的重要部分，水庫涵管如发生损坏，既影响灌溉用水，同时，还严重的影响到整个工程的安全。涵(臥)管的损坏，有裂縫、折断、压碎、偏移以及砌縫漏水等情况。这些現象发生的原因如下:

(1)基础处理不好，发生不均匀沉陷，使涵管发生折断或裂縫漏水。

(2)涵洞砌筑石料厚度不够，石質不够坚固，使砌体压碎、折断等。

(3)砌筑时，灰浆勾縫不实，涵管接头处砌筑不牢固，一經水力冲洗，涵管、消力井和涵(臥)管接头处便发生漏水。

(4)臥管設置在坝坡上，因土坝本身沉陷不均匀，造成管身接头开裂而漏水。

(5)涵管的进水口砌体或木塞(插板)做得粗糙，閉塞不紧密而发生漏水。

(6)木竹瓦管因管养不好，年久失修，以致腐蝕朽烂，发生漏水。

(7)涵管管身与周圍填土結合不好，未作截水环。或在灰浆未干前即进行填土、夯压，致因震动，使管身偏移或砌縫松裂发生漏水。

(8)臥管坡度太陡，消力井断面設計不周，形成冲刷破坏而漏水。

(9)管理不当，放水孔流量控制不好，或者涵管出口的頂